



## Kvælstofudnyttelse ved bladgødskning i vinterhvede

Schjørring, Jan Kofod; Møller, Inge Skrumsager; Kichey, Thomas Michel René

*Published in:*  
Plantekongres 2011

*Publication date:*  
2011

*Document version*  
Også kaldet Forlagets PDF

*Citation for published version (APA):*  
Schjørring, J. K., Møller, I. S., & Kichey, T. M. R. (2011). Kvælstofudnyttelse ved bladgødskning i vinterhvede. I *Plantekongres 2011: sammendrag af indlæg; 11-13 januar i Herning Kongrescenter* (s. 64-65). Videncentret for Landbrug.

# Kvælstofudnyttelse ved bladgødskning i vinterhvede

Kvælstof tilført ved bladgødskning vil være direkte tilgængeligt for planterne. Men der er en række komplikationer, som først skal løses.



Professor Jan K. Schjørring, postdoc Inge Skrumsager Møller & postdoc Thomas Kichey  
Københavns Universitet  
Det Biovidenskabelige Fakultet (LIFE)  
Plante- og Jordvidenskab, Institut for Økologi og Jordbrug  
jks@life.ku.dk

Nye gødningsstrategier, der kan give en mere effektiv udnyttelse af kvælstof i hvede, er en central udfordring i dansk planteproduktion. Væsentlige elementer i sådanne strategier vil være: (i) forbedret synkronisering af afgrødens kvælstofbehov med forsyningen af kvælstof fra jord og gødningsmidler; (ii) fordeling af kvælstoffet, således at der tages højde for variationer i jordbundsforhold og udbyttepotentiale; og (iii) muligheder for i størst mulig udstrækning at inkorporere udsving i de klimatiske forhold, som i den enkelte vækstsæson påvirker afgrødens vækst og jordens kvælstofmineralisering. Forædling af hvedesorter, som er tilpasset nye, mere avancerede udbringningsstrategier, er et vigtigt led i at opnå en mere effektiv udnyttelse af det tilførte kvælstof.

Kvælstof tilført ved bladgødskning vil være umiddelbart tilgængeligt for planterne, og tilførslen kan derfor synkroniseres med planternes behov under hensyntagen til de aktuelle kli-

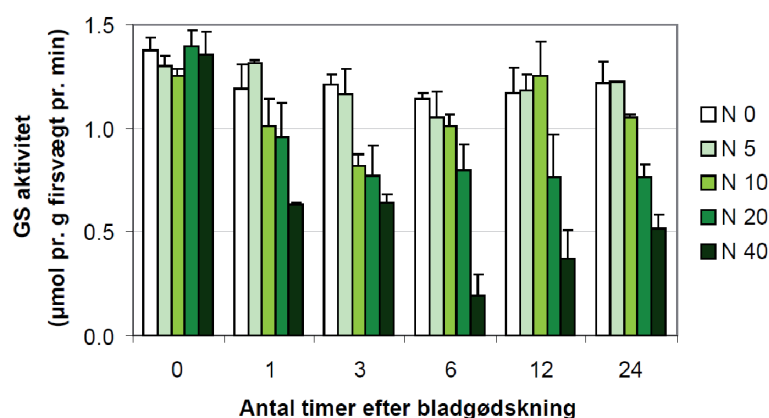
matiske forhold i den pågældende vækstsæson. Samtidig kan bladgødskning målrettet forøge proteinindholdet i de høstede kerner. Disse fordele kan være så attraktive, at de kan kompensere for ulemperne ved at skulle udbringe kvælstof over flere omgange. Et væsentligt problem ved bladgødskning er, at det kan resultere i bladsvidninger. De præcise årsager til bladsvidningerne er ikke kendt men formodes at skyldes en kombination af osmotisk skade (udtørring af bladcellerne), stofskifteforstyrrelser (mangel på sukker) og/eller ophobning af giftige stoffer (ammoniak og urea samt nedbrydningsprodukter herfra).

Vi undersøger i et projekt, som startede i 2009 med støtte fra Forskningsrådet for Teknologi og Produktion, de molekylær-fysiologiske processer, som kontrollerer udnyttelsen af bladgødsket kvælstof. Forskellige hvedesorters følsomhed over for bladsvidning studeres i relation til reguleringen af centrale enzymer, som er involveret

i kvælstofindlejring og -oplagring. Indbygningen i bladene og eksporten til akset af det tilførte kvælstof følges ved hjælp af den stabile  $^{15}\text{N}$  isotop, og virkningen af forskellige tilsætningsstoffer belyses. Formålet med projektet er at skabe ny viden, der er relevant med henblik på at udvikle nye formuleringer af bladgødninger og nye strategier for deres anvendelse. Samtidig vil resultaterne kunne skabe grundlag for gennem forædling og bioteknologi at udvikle nye sorter, der har en effektiv respons på bladgødskning med kvælstof.

## Flaskehalse i udnyttelsen af kvælstof tilført ved bladgødskning

I en undersøgelse med hvedeplanter dyrket i væksthuse tilførte vi stigende koncentrationer (0, 5, 10, 20 og 40%) af urea-ammonium-nitrat (UAN) i mængder svarende til 0-50 kg N ha<sup>-1</sup>. Bladprøver af de to yngste blade blev udtaget i de første timer og døgn efter tilførslen. Bladsvidning, maksimalt 20%



**Figur 1.** Aktivitet af nøgleenzymet glutamin synthetase (GS) i de to yngste blade af 5 uger gamle hvedeplanter i det første døgn efter bladspøjtning med urea-ammonium-nitrat i koncentrationer på 0% (N0), 5% (N5), 10% (N10), 20% (N20) og 40% (N40). De tilførte mængder kvælstof svarede til ca. 0, 7, 13, 25 og 50 kg N ha<sup>-1</sup>. Højre del af figuren viser forekomsten af bladsvidning efter 48 timer.

af bladpladen, blev observeret efter det første døgn i de to behandlinger, hvor der var tilført mest kvælstof (figur 1). Indholdet af ammonium i bladene øgedes med stigende N-tilførsel de første 6-12 timer efter tilførslen, men faldt derefter tilbage til udgangsniveauet over de efterfølgende 2-4 dage. Meget uventet faldt aktiviteten af nøgleenzymet glutamin synthetase (GS) også markant i løbet af de første 6 timer efter bladgødskningen (figur 1). Derefter begyndte aktiviteten at stige igen og nåede et døgn efter tilførslen højere værdier end udgangsniveauet (resultater ikke vist). GS er centralt for indbygning af ammonium i proteiner. Substratet for GS er aminosyren glutamat, der sammen med ammonium danner produktet glutamin, som også er en aminosyre. Det betydelige fald i GS aktivitet var forbundet med en markant lavere koncentration af substratet glutamat og en markant stigning i produktet glutamin. Dette indikerer, at der sker en så intens indlejring af ammonium efter bladgødskning, at det medfører en udtømmning af de kulturstofskeletter, som er nødvendige for at danne substratet glutamat. Omvendt

er eksporten af produktet glutamin ud af bladet for langsom, så der sker en ophobning, der kan medvirke til inhibering af GS.

### Screening af hvedesorter under markforhold for tolerance mod bladsvidning og evne til at udnytte kvælstof tilført ved bladgødskning

På basis af indledende undersøgelser i 2008-2009 af forløbet af kvælstofoptagelse og -remobilisering i 17 hvedesorter udvalgte vi i samarbejde med Sejet Planteforædling 6 sorter, som varierede med hensyn til egenskaber relateret til kvælstofudnyttelseeffektivitet. De udvalgte sorter var Hereford, Smaragd, Frument, Pierrot, Oakley og Tuareg, som i efteråret 2009 blev sået på KU-LIFE's forsøgsgård i Taastrup. Kvælstof blev tilført i ni forskellige kombinationer, omfattende 60, 120, 150 and 180 kg N/ha bredspredt i form af kalkkammonsalpeter på jorden, og kombineret med 0, 30 and 60 kg N/ha i form af urea-ammonium-nitrat (UAN-32), udsprøjtet på planterne i forskellige udviklingsstadier. Planteprover blev udtaget på 5 tidspunkter mellem skridning

og modenhed og er ved at blive analyseret for forskellige kvælstofforbindelser, aktivitet af glutamin synthetase og bladsvidning med henblik på at belyse væsentlige parametre af betydning for kvælstofudnyttelseeffektiviteten. Resultater fra dette forsøg vil blive præsenteret på Plantekongres 2011. ■



**Figur 2.** Bladgødskning med kvælstof i et forsøg med forskellige hvedesorter på KU-LIFE's forsøgsgård i Taastrup 2010. Nederste billede viser forekomsten af bladsvidning efter tilførsel af 60 kg N/ha i UAN-32.